VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

12. METODA ROTAȚIEI

Pentru realizarea unei poziții avantajoase a elementului geometric proiectat, prin metoda rotației planele de proiecție rămân neschimbate, iar elementul geometric respectiv se va roti în jurul unei axe, până când ocupă o poziție particulară (în general paralelă cu unul din planele de proiecție).

Axa de rotație este de regulă perpendiculară pe un plan de proiecție. Dacă nu se poate alege perpendiculară atunci se procedează la schimbarea planului de proiecție pentru ca axa să devină perpendiculară.
În funcție de planul în care are loc rotația elementelor geometrice, aceasta poate fi:

a. rotație în plan orizontal, sau de nivel, atunci când toate punctele aparținând elementului geometric ce se proiectează se rotesc într-un plan paralel cu planul orizontal, axa de rotație fiind perpendiculară pe planul orizontal,

b. rotația în plan vertical, sau de front, dacă axa de rotație este o dreaptă perpendiculară pe planul vertical şi toate punctele, aparținând elementului geometric ce se proiectează, se rotesc într-un plan paralel cu planul vertical,

c. rotație în plan lateral, sau de profil, situație în care axa de rotație este o dreaptă perpendiculară pe planul lateral de proiecție şi punctele elementelor geometrice ce se proiectează se rotesc într-un plan paralel cu planul lateral.

Fiecare punct de rotire se deplasează pe un cerc cu centrul în punctul de intersecție dintre axa de rotație şi planul în care se roteşte. Raza cercului este distanța de la axa de rotație la punctul rotit, măsurată în planul care se roteşte. Rotirea punctului se face într-un sens ales convenabil şi cu un unghi α dat, constant pentru acelaşi element geometric (punct, dreaptă sau plan).

12.1. ROTAȚIA DE NIVEL PENTRU O DREAPTĂ. CONSTRUCȚIA PROIECȚIEI ÎN IMAGINE AXONOMETRICĂ ŞI ÎN EPURĂ

Se exemplifică aplicarea metodei în cazul rotației de nivel pentru o dreaptă dată:

D(d,d') = AB.

În rotația de nivel, axa **W(w,w')** este perpendiculară pe planul orizontal [**H**], iar planele [$\mathbf{P_i}$] în care se rotesc punctele dreptei date sunt plane paralele cu planul orizontal. In consecință, în timpul rotației de nivel fiecare punct îşi va păstra valoarea inițială a cotei sale.

Pentru a roti o dreaptă cu acelaşi unghi α este necesar şi suficient să se rotească două puncte ale acesteia, deoarece dreapta este un element nedeformabil (fig.12.1, fig.12.2).

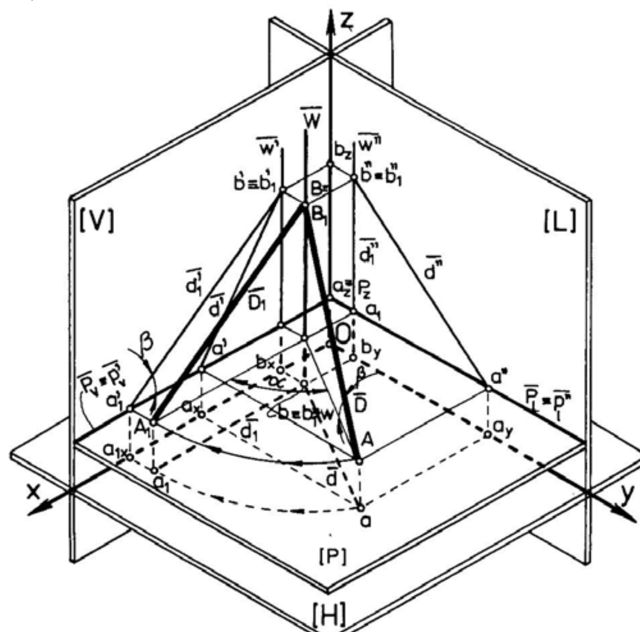


Figura 12.1

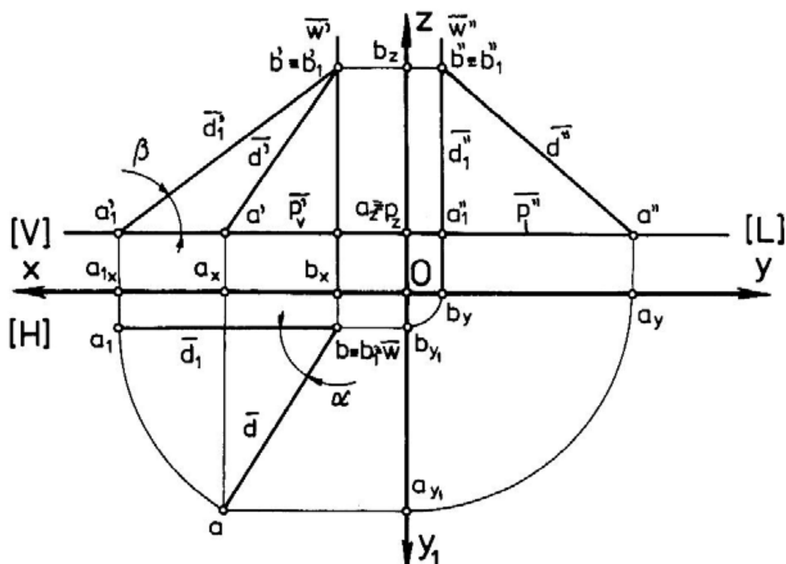


Figura 12.2

Observații

Axa de rotație poate fi aleasă convenabil ca trecând prin punctul **B(b,b')** al dreptei **D(d,d')** astfel:

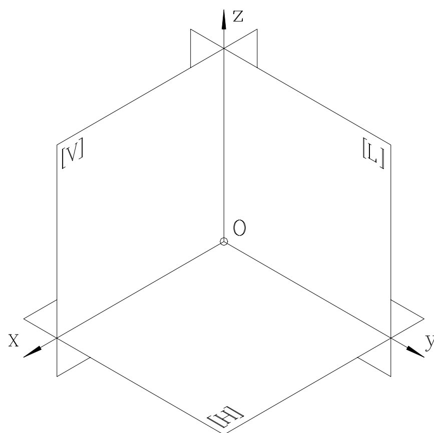
B ≡ $\mathbf{B_1}$
b ≡ $\mathbf{b_1}$
b' ≡ $\mathbf{b_1'}$

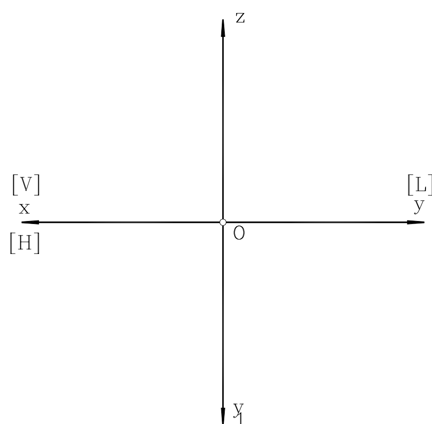
- rotirea dreptei se face cu un unghi α, astfel încât dreapta să ocupe poziția paralelă cu planul vertical (toate punctele situate pe dreaptă să aibă aceeaşi depărtare). Unghiul α este format de proiecțiile **d** şi $\mathbf{d_1}$, iar centrul de rotație pentru fiecare punct este situat la intersecția dintre axa de rotație şi planul paralel cu planul orizontal în care are loc rotirea acestuia (pentru punctul **A**, planul [**P**], pentru punctul **a**, planul [**H**]),
- punctele **A** și $\mathbf{A_1}$, fiind situate în planul [**P**], proiecțiile pe planul vertical ale acestora, **a'** şi $\mathbf{a_1'}$ se află pe urma verticală $\mathbf{p_v'}$a planului de nivel şi au deci aceeaşi cotă,
- unghiul β pe care dreapta **D** îl face cu planul orizontal se proiectează în adevărată mărime, la fel ca şi segmentul de dreaptă **AB** în proiecție verticală. Unghiul β este format de proiecția $\mathbf{d_1'}$ şi urma verticală a planului de nivel $\mathbf{p_v'}$, iar segmentul $\mathbf{a_1'b_1'}$ este adevărata mărime a segmentului spațial **AB,**

In mod asemănător se procedează şi în cazul rotației de front, sau de profil, pentru un punct, o dreaptă sau un plan.

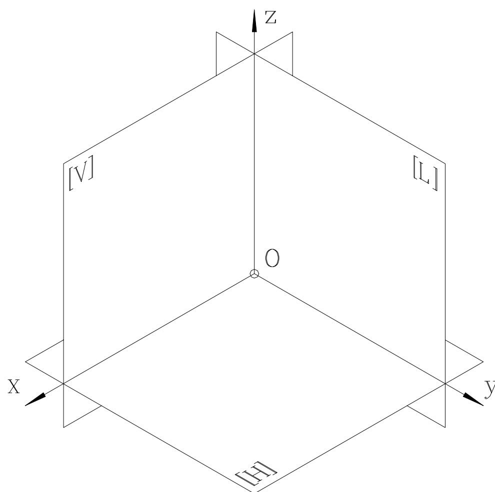
12.2 APLICAȚII

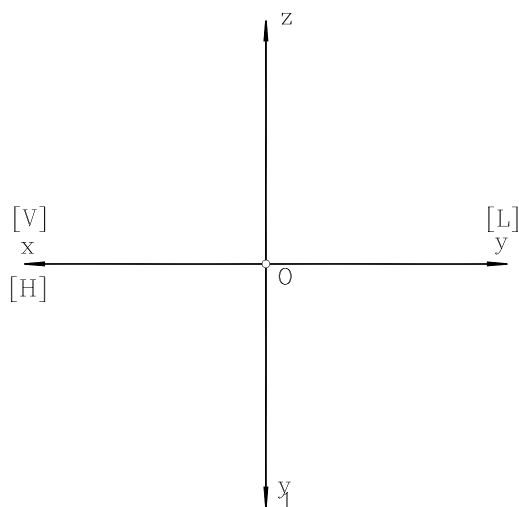
1. Să se determine adevărata mărime a segmentului de dreaptă **D = MN**, cunoscând două proiecții ale acesteia, apelând, succesiv, la metodele schimbării planelor de proiecție şi, respectiv rotației.



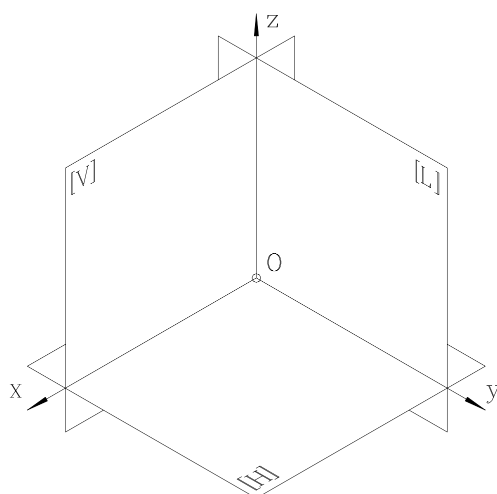


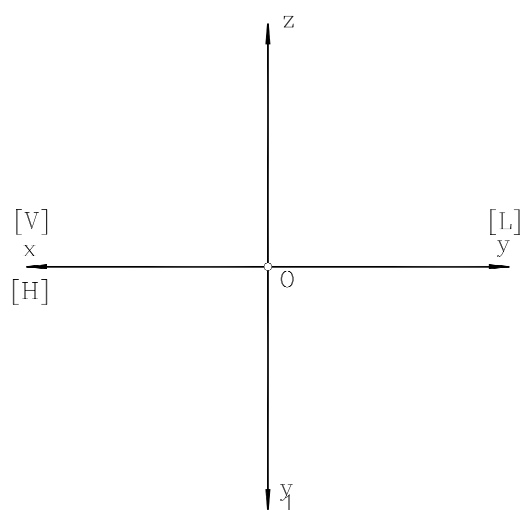
2. Folosind rotația de nivel pentru o dreaptă **D = AB**, să se determine mărimea reală a segmentului AB, precum şi unghiul pe care acesta îl face cu planul vertical de proiecție, **[V]**.



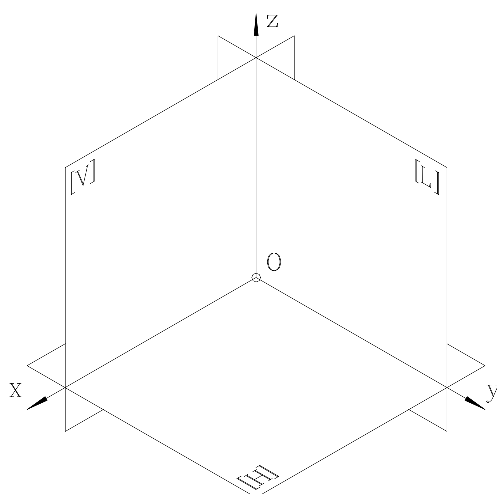


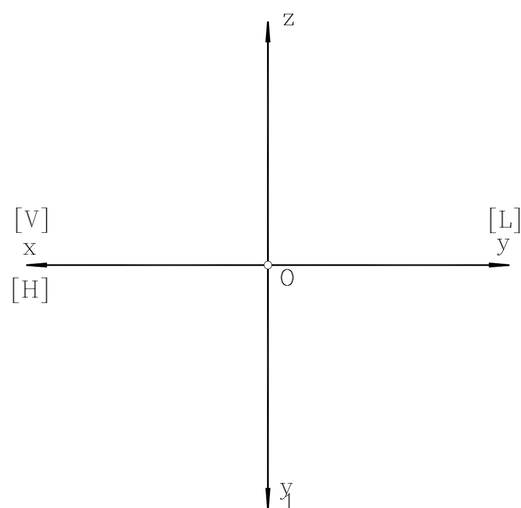
3. Prin rotația de front (într-un plan paralel cu planele de proiecție), să se determine mărimea reală a unui segment de dreaptă cunoscut, **D = AB**, precum şi unghiul pe care-l face cu planul orizontal de proiecție.





4. Să se determine adevărata mărime a unui triunghi [**ABC**] folosind metoda rotației. Se va determina mărimea reală a segmentelor **AB, BC** şi **AC**, precum şi a unghiurilor **A, B, C**.





MOD DE LUCRU:

Se vor respecta etapele de mai jos:

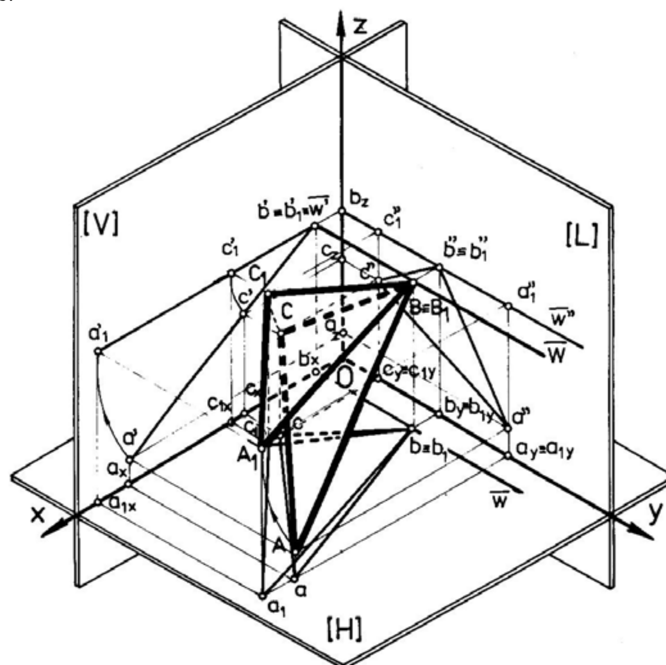


Figura 12.3

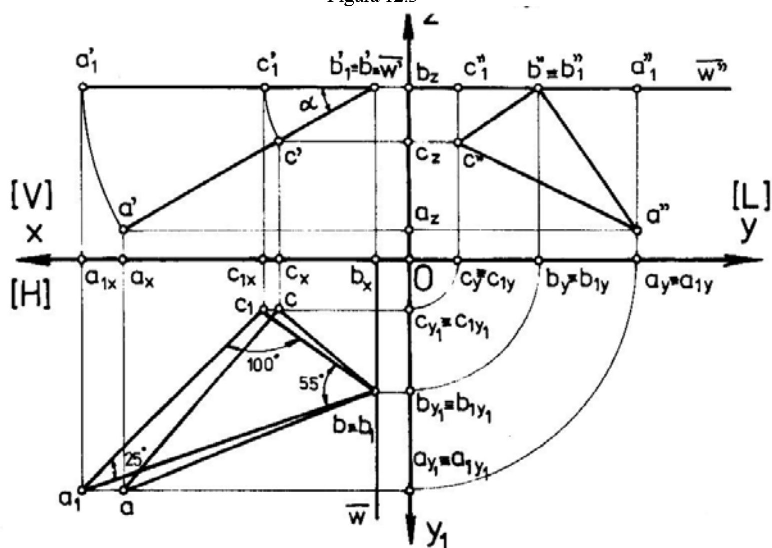


Figura 12.4

- se reprezintă planele de proiecție,
- se determină proiecțiile punctelor **A, B, C**,
- se observă faptul că, în planul vertical, proiecțiile punctelor **A, B, C** sunt coliniare, deci este necesară o rotație de front, (planul [**ABC**] fiind perpendicular pe [**V**]),
- se stabileşte axa de rotație de regulă într-unul din punctele **A, B, C** (în exemplul tratat, figurile 12.3 şi 12.4, s-a ales punctul **B**),
- unghiul α este unghiul necesar rotirii punctelor astfel încât să ajungă într-un plan de nivel; se obțin, astfel, punctele a_1',c_1' iar $b_1' \equiv b' \equiv w'$,
- se vor obține, apoi, punctele a_1, b_1, c_1, acestea găsindu-se pe drepte paralele cu axa **Ox**, ele făcând parte din plane frontale, $a_1a' \parallel Ox$, $cc_1 \parallel Ox$,
- în planul lateral $a''a_1'' \parallel Oz$, $c'c_1'' \parallel Oz$,

Triunghiul [$a_1b_1c_1$] reprezintă adevărata mărime a triunghiului [**ABC**], el a fost rotit până când a ajuns într-un plan de nivel. Se poate măsura direct, pe această proiecție, mărimea reală a următoarelor elemente (numai în epură deoarece în proiecție axonometrică există o deformație față de mărimea reală):

$a_1b_1 = AB$,
$a_1c_1 = AC$,
$b_1c_1 = BC$, **unghiurile A, B, C.**

EXEMPLU NUMERIC

Să se determine adevărata mărime a triungiului construit prin punctele **A** (60,47,5), **B** (7,27,36) şi **C** (27,10,24) şi să se măsoare unghiurile **A,B** şi **C** (figurile 12.3 şi 12.4), folosind metoda rotației (rotație de front).

In tabelul 12.1 sunt prezentate diferite valori pentru coordonatele ce definesc triunghiul [**ABC**], cu scopul extinderii aplicațiilor grafice.

Tabelul 12.1

Nr. variantei numerice		1	2	3	4	5	6
A	a_x	60	70	40	50	60	70
	a_y	10	50	50	40	70	60
	a_z	10	60	50	30	10	65
B	b_x	35	10	10	30	35	10
	b_y	20	10	10	20	45	15
	b_z	55	0	20	5	55	5
C	c_x	10	35	25	10	10	35
	c_y	30	25	35	0	20	30
	c_z	20	25	35	60	20	30
Metoda rotației folosită		nivel	front	front	nivel	nivel	front